



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Rui Manuel Mateiro Lêdo Gomes Marques)

AVALIAÇÃO DA DENSIDADE ANIMAL NAS PERFORMANCE PRODUTIVAS DE COELHOS EM ENGORDA

Mestrado em Zootecnia

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor José Pedro Araújo

Novembro de 2015

As doutrinas expressas neste trabalho são da exclusiva
responsabilidade do autor.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iv
LISTA DE ABREVIATURAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1.– Condições de conforto em cunicultura	1
1.1.1 – Jaulas	1
1.1.2. – Densidade animal	2
1.1.3. – Condições ambientais	3
1.1.3.1. – Temperatura	3
1.1.3.2. – Humidade relativa	4
1.2. – Exploração cunícula – CUNIDELO	5
1.2.1. – Instalações	6
1.2.2. – Maneio produtivo e reprodutivo	8
1.2.3. – Maneio alimentar	9
2. – COMPONENTE EXPERIMENTAL	11
ARTIGO 1 – Influencia de la densidad animal en la respuesta productiva de conejos en una explotación industrial	12
ARTIGO 2 – Influência de diferentes densidades de alojamento na performance produtiva de coelhos em engorda	19
ARTIGO 3 – Desempenho produtivo de coelhos em engorda sob o efeito de duas densidades em jaulas	27
3. – CONCLUSÕES	38
4. – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

AGRADECIMENTOS

Gostaria de prestar os meus sinceros agradecimentos a todos os que me têm acompanhado no meu percurso académico e profissional.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família: pais, irmãos e tios. Em todos os momentos da minha vida se esforçaram para me proporcionar todo o apoio necessário para o meu desenvolvimento como pessoa e, mais tarde para levar a cabo a exploração que hoje tenho – CUNICIDELO. Sem o seu apoio incondicional não estaria hoje aqui a desenvolver este trabalho.

Agradeço ao Prof. Doutor José Pedro Araújo, meu orientador de estágio, todo o seu incentivo, acompanhamento, conselhos e ensinamentos. Desde que fiz o meu bacharelato, nos anos 90, e em que foi meu professor, temos mantido contacto. O seu apoio e incentivo não foram só durante este estágio, mas têm decorrido ao longo de todos estes anos.

Ao Prof. Doutor Joaquim Cerqueira quero agradecer o incentivo que me deu para realizar esta tese.

A todos um muito obrigado!

RESUMO

A cunicultura para produção de carne recorre essencialmente a sistemas de jaula em flat deck, devendo considerar-se um espaço mínimo por animal, para as reprodutoras e para a engorda.. Na engorda, deve ser avaliado o efeito da densidade animal nas performances produtivas destacando-se o crescimento, a eficiência de conversão alimentar, a mortalidade e o bem-estar dos coelhos.

O bem-estar dos coelhos depende essencialmente das suas condições de alojamento. A densidade de coelho por jaula é um fator que influencia o trabalho, o custo de investimento, o desempenho produtivo e consequentemente a rentabilidade. Nas explorações comerciais na Europa, a densidade varia, de 14 a 23 coelhos / m² (ou de 720 a 425 cm²/coelho) encontrando-se geralmente acima das recomendações da EFSA (2005).

Este trabalho teve por objetivo estudar as performances produtivas de coelhos em engorda. O estudo foi realizado numa cunicultura, tendo-se realizados três ensaios entre outubro de 2014 e julho de 2015. A exploração, localizada no concelho de Braga, apresenta instalações fechadas, adoptando o sistema de banda única de 42 dias, produzindo cerca de 5000 coelhos/banda para carne. A alimentação era administrada ad libitum. Registou-se o peso dos coelhos aos 37 dias de idade (d), 71 d, o consumo de alimento, a temperatura (T) e a humidade relativa (HR) dentro do pavilhão. Cada jaula dispunha de uma superfície útil de 3600 cm².

Os dados foram analisados por ANOVA, visando avaliar o efeito de distintas densidades no peso vivo (PV), ganho médio diário (GMD), densidade animal (kg/m²) e índice de conversão (IC), e avaliar, num dos ensaios, a influência do período de engorda nos referidos parâmetros ambientais.

Ensaio 1: Foram utilizadas três densidades: 8, 9 e 10 coelhos/jaula, recorrendo-se a 168 coelhos distribuídos por 18 jaulas. Não houve efeito significativo da densidade nos pesos aos 37, 54 e 71 dias de idade, no índice de conversão e na mortalidade dos coelhos. As cargas foram superiores, nas três idades, para a densidade de 9 e 10 coelhos, destacando-se aos 71 dias $59.1 \pm 4.30 \text{ kg / m}^2$.

Ensaio 2: Foram utilizados 224 coelhos distribuídos por 28 jaulas sujeitos a duas densidades: 7 (J7) e 9 (J9) coelhos/jaula. Houve efeito significativo da densidade no peso aos 64 e 71 dias de idade, com pesos/coelho superiores no J7- A densidade não influenciou o índice de conversão e a mortalidade dos coelhos. A carga foi superior no lote J9, destacando-se aos 71 dias $58,8 \pm 5.47 \text{ kg / m}^2$.

Ensaio 3: Foram avaliadas duas densidades 6 (J6) e 9 (J9) coelhos/jaula, recorrendo-se a 300 coelhos distribuídos por 40 jaulas. Aos 64 d e 71 d de idade os coelhos J6 apresentaram pesos médios significativamente superiores ao J9. As cargas para as três idades, foram respetivamente para J6 e J9, de 16,6 e 24,5 kg/m² (37 d), 38,7 e 53,7 kg/m² (64 d) e, 43,0 e 56,5 kg/m² (71 d) com diferenças significativas ($P < 0,001$). O GMD dos 37-64 d, 64-71 d e 37-71 d foi influenciado pela densidade, com crescimentos superiores no J6. Não se verificaram diferenças ($P > 0,05$) no índice de conversão entre J6 e J9. A mortalidade foi superior no J9 ($P < 0,01$). As diferenças obtidas, poderão ser justificadas, pela elevada densidade, carga animal e competição pelo acesso ao alimento que se incrementa com a idade. Os valores de T, HR e ITH foram de 21,0°C, 86,7% e 20,7. Para o ITH, 100,0% das observações foram inferiores a 27,8, indicando a ausência de stresse térmico.

Palavras-chave: alojamento, performance produtiva de coelhos, densidade animal.

ABSTRACT

The production of rabbit's meat using the flat deck cage systems, should consider a minimum space per animal. The stocking density should be assessed considering the effect on the animal welfare and productive capacities.

The rabbits welfare depends primarily from its housing conditions. The rabbit density per cage is a factor that influences the work, the cost of investment, growth performance and hence profitability. In commercial farms in Europe, the density varies, 14-23 rabbits / m² (or 720-425 cm² / rabbit) generally lying above the recommendations of EFSA (2005).

This work aimed to study the productive performance of rabbits for fattening. The study was conducted in rabbits, having performed three tests between october 2014 and july 2015. The farm, located in the municipality of Braga, has closed facilities, adopting the single band system of 42 days, producing about 5,000 rabbits / band to meat. The food was given ad libitum. There was the weight of the rabbits at 37 days of age (d) and 71, food consumption, the temperature (T) and relative humidity (RH) within the pavilion. Each cage had a useful area of 3600 cm².

Data were analyzed by ANOVA, to evaluate the effect of different densities in body weight (BW), average daily gain (ADG), stocking density (kg / m²) and feeding conversion index (FCI), and evaluate on one test, the influence of the fattening period in the environmental parameters.

Trial 1: 224 rabbits were used over 28 cages with a floor area of 3600 cm², subject to two densities: 7 and 9 rabbits/cage. Depending on the three densities there were no significant differences in LW at 37, 54 and 71 d of age, and ADG in P1 and P2 periods.. For the charges for the three densities there were significant differences in the three ages, with loads higher in cages with 9 and 10 rabbits, highlighting the 71 days, 59.1 ± 4.30 kg / m². The stocking density has not influenced the mortality with rates of 6.7%, 3.7% and 6.3% respectively for the 10, 9 and 8 rabbits per cage. In feeding conversion there wasn't the effect of stocking densities, with higher values in P2..

Trial 2: In the farm 224 rabbits were used over 28 cages with a floor area of 3600 cm², subject to two densities: 7 and 9 rabbits/cage. There were differences ($P < 0,05$) in LW at 64 and 71 d of age, and ADG in P1 and P1+P2 periods, and differences ($P < 0,001$) in two ages, with loads higher in cages with 9 rabbits, highlighting the 71 days, $58,8 \pm 5,47$ kg/m². The stocking

density has not influenced the mortality with rates of 2,0% and 4,8% respectively for 7 and 9 rabbits per cage. In feeding conversion there wasn't the effect of stocking density

Trial 3: Was to study the growth of fattening rabbits subjected to the following densities: 6 (J6) and 9 (J9) rabbits/cage. There were differences ($P<0,05$) in live weight at 64 and 71 d of age, with the group J6 presenting higher values relative to J9. The stocking density for the three ages were respectively for J6 and J9, 16.6 and 24.5 kg/m² (37 d), 38.7 and 53.7 kg/m² (64 d), 43.0 and 56.5 kg/m² (71 d) with differences ($P<0.001$). The 37-64 d, 64-71 and 37-71 d ADG were influenced by the density, with higher growth for J6. Concerning feeding conversion it was not observed the effect of stocking density. Mortality was higher in J9 ($P<0.01$). These differences may be justified by the high density stocking and competition for access to food which increases with age.

The values of T, HR and temperature-humidity index-ITH were 21.0 °C, 86.7 % and 20.7. For ITH, 100.0 % of the observations were less than 27.8, indicating the absence of thermal stress.

Key words: housing, fattening rabbit performance, stocking density.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA - Análise de Variância simples

BEA - Bem-estar animal

CE - Comunidade Europeia

EFSA - European Food Safety Authority

GPP - Gabinete de Planeamento e Políticas

kg - Quilograma

m² - metro quadrado

cm² - metro quadrado

NS - não significativo

n^o - numero

% - percentagem

Sig. - Significância

Vs - versus

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1. - Temperaturas recomendadas	4
Quadro 2.1. - Ensaio realizado	11
Quadro 1 – Evolução do peso vivo (kg) de coelhos em engorda sujeitos a duas densidades por jaula	22
Quadro 2 – Ganho médio diário (g/dia) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula	22
Quadro 3 – Densidade (kg/m ²) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula	23
Quadro 4 – Mortalidade (%) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula	24
Quadro 5 – Temperatura ambiente (°C) no interior do pavilhão	24
Quadro 6 – Índice de conversão (kg/kg) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula	24
Quadro 1 – Evolução do peso vivo (kg) de coelhos em engorda sujeito a duas densidades por jaula	31
Quadro 2 – Ganho médio diário (g/dia) de coelhos de engorda sujeito a duas densidades por jaula	32
Quadro 3 – Densidade (kg/m ²) de coelhos de engorda sujeito a duas densidades por jaula	33
Quadro 4 – Mortalidade (%) de coelhos de engorda sujeito a duas densidades por jaula	35
Quadro 5 – Índice de conversão (kg/kg) de coelhos em engorda sujeito a duas densidades por jaula	35
Quadro 6 – Indicadores ambientais no interior do pavilhão	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores de densidade en función del número de conejos/jaula	14
Tabela 2 – Peso vivo de conejos en engorde sujetos a três densidades...	.15
Tabela 3 – Ganancia media diária de conejos en engorde sujetos a três densidades	15
Tabela 4 – Carga animal de conejos en engorde sujetos a três densidades	16
Tabela 5 – Índice de conversión de conejos en engorde sujetos a três densidades	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. – Logotipo da empresa	5
Figura 1.2. – Layout da exploração	6
Figura 1.3. – Ciclo produtivo utilizado na exploração	9
Figura 1.4. – Alimento completo utilizado	10
Figura 1. – Coelhos sujeitos a três densidade	14
Figura 1. – Coelhos sujeitos a duas densidades	21
Figura 2. – Distribuição dos coelhos por jaula aos 71 dias de idade	23
Figura 3. – Consumo médio diário de alimento de coelhos sujeitos a duas densidades	25
Figura 2.- Ocupação das jaulas em função da idade e da densidade	34

1. INTRODUÇÃO

A cunicultura industrial, tal como outras produções intensivas ou semi-intensivas, tem sofrido pressões de várias ordens, de modo a conseguir melhores resultados produtivos e assim apresentar a carne de coelho junto do consumidor final a um preço mais competitivo. Para tal, surgiram novas técnicas de manejo que tem sido acompanhadas, nos últimos anos, pela introdução de jaulas, equipamentos e instalações melhoradas, o melhoramento dos alimentos compostos e da genética, o aperfeiçoamento dos equipamentos e das instalações, a evolução das técnicas de manejo e o conhecimento mais completo das patologias, com diagnósticos e terapêuticas mais eficazes, permite que hoje em dia as cuniculturas tenham dimensões e produtividades inconcebíveis no século passado. A cunicultura tem sofrido a pressão do aumento dos custos de produção que não são acompanhados pelo aumento do preço do coelho vivo, obrigando o produtor a ser mais eficiente na sua atividade.

Segundo Monteiro (2009), existiam em Portugal cerca de 400 explorações industriais, a sua dimensão média supera as 600 fêmeas. Em 2014 sacrificaram-se em Portugal Continental cerca de 5.356 mil coelhos, correspondendo a 6765 ton (INE, 2014). Para Pinheiro (2015) a cunicultura concentra-se no norte e centro do continente, sendo Vila Real e Braga os distritos com maior número de cuniculturas e de fêmeas, predominando as explorações em banda única.

1.1. Condições de conforto em cunicultura

A otimização da produção intensiva implica um controlo ambiental sendo essencial o conhecimento dos fatores de conforto do coelho, nomeadamente as instalações e as jaulas, os climáticos (temperatura, humidade, luminosidade, etc.) que proporcionam um microclima mais favorável à sua produção.

1.1.1. Jaulas

Nas explorações cunícolas predominam as jaulas metálicas, sendo o fundo das jaulas constituído por rede metálica ou plástica, com amplitude suficiente para possibilitar a queda dos excrementos, mas sem ser excessiva para provocar lesões nas patas dos animais.

A disposição das jaulas em apenas um plano (flat-deck), predomina nas explorações. Apesar de não permitir elevada concentração de animais, a sua manipulação e vigilância é mais fácil,

possibilitando ventilações e iluminações mais eficazes, com a remoção dos dejetos facilitada e com maior comodidade para o criador, proporcionando níveis de bem-estar superiores.

A aplicação do sistema de produção “tudo dentro, tudo fora” implica a utilização de jaulas polivalentes, dado que a mesma jaula irá servir de local de parto e de local de engorda. Se o produtor optar por manter as fêmeas reprodutoras sempre nas mesmas jaulas, terá na exploração jaulas com ninhos e jaulas de engorda. Qualquer que seja o sistema de produção, são necessárias jaulas de reposição e de gestação. Estas tem dimensões mais reduzidas (35 x 45 cm, aproximadamente) e destinam-se às reprodutoras, que não estão a amamentar uma ninhada, e as futuras reprodutoras.

As dimensões das jaulas variam de país para país, consoante a legislação em vigor. No entanto, verifica-se a tendência na Europa para aumentar a sua dimensão. Segundo o relatório científico elaborado em 2005, pela Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA), a necessidade que o coelho tem de dar voltas de forma cómoda e de poder passar sobre outro que está em repouso, parecem ser parâmetros razoáveis para determinar o tamanho da jaula. Um coelho até ao final do seu período de engorda (2-3 kg aproximadamente) necessita para se deitar em decúbito lateral 75-80 cm de comprimento e 25 cm de largura. De acordo com as necessidades dos reprodutores, os coelhos adultos alojados individualmente deveriam ter jaulas com 65-75 cm de comprimento, 38 cm de largura e 38-40 cm de altura. Os autores deste relatório consideram que são necessários mais estudos, visto existirem poucos dados. No entanto, a EFSA recomenda que as futuras jaulas, quer para alojar animais de engorda quer reprodutores, apresentem 75-80 cm de comprimento, 35-40 cm de largura e cerca de 40- 60 cm de altura, em vez dos 60-65 x 34-48 x 30-35 cm que as jaulas atuais apresentam, dependendo do sistema de produção e do modelo de jaulas.

1.1.2. Densidade animal

A cunicultura industrial explora o coelho em regime de confinamento permanente, não necessitando de muito espaço por animal para o conseguir. No entanto, exige-se um espaço mínimo por animal (densidade animal) (Silva, 2002).

Um dos elementos que influencia o bem-estar animal é o espaço disponível e as suas características. Desde 1996, o Comité Permanente para a Proteção de Animais Domésticos está a tentar definir as recomendações sobre o bem-estar do coelho doméstico. Têm surgido alguns trabalhos, embora não suficientes, sobre o tamanho ótimo do grupo, a densidade, a superfície

disponível, etc. As recomendações atuais estimam que a partir de 40 kg P.V./m² o crescimento do coelho poderá ser reduzido e que em termos de comportamento, alojar os animais acima de 16 ou 19 coelhos/m² (dependendo do peso final) poderá conduzir a riscos para o bem-estar (Alfonso et al., 2007).

Atualmente considera-se que a maioria das explorações pratica densidades superiores às recomendadas por EFSA. A conversão destas recomendações em normativa irá representar um custo económico significativo para o produtor. Segundo Muguerza et al. (2008), a redução da densidade animal de 10 para 7 láparos por jaula implica a redução de cerca de 50% do benefício líquido de uma exploração.

Segundo Alfonso et al. (2007) a densidade afeta significativamente a mortalidade, e os animais alojados nas jaulas maiores (38 x 100 cm) alcançam pesos, ganhos e consumos superiores, aos animais alojados em jaulas pequenas (36 x 45 cm). Aumentar a densidade de 16 a 21 coelhos/m² não implica um aumento das agressões, nem das lesões nos animais cujo período de engorda termina aos 63 dias (2 kg de peso). O incremento da densidade a partir de determinados valores pode provocar um aumento do custo de produção, devido a maior mortalidade e ao atraso no crescimento. A conjugação de densidades elevadas e de temperaturas aproximando-se do valor crítico superior (30 °C), os transtornos acentuam-se.

1.1.3. Condições ambientais

A qualidade do ambiente é um aspeto essencial, visto influenciar a produtividade dos animais, pela sua ação no consumo de alimento, na reprodução e na mortalidade. Na perspetiva das agressões ambientais, destacam-se a temperatura e a humidade. Estes fatores encontram-se interligados através do índice de temperatura-humidade..

1.1.3.1. Temperatura

Os coelhos, animais homeotérmicos, conseguem manter a sua temperatura corporal praticamente constante (temperatura fisiológica: 38,6 °C), independentemente das flutuações, dentro de certos limites, da temperatura ambiente. Para tal, apoia-se em mecanismos naturais que permitem diminuir ou aumentar a sua temperatura corporal.

Face ao calor excessivo, o coelho acelera os movimentos respiratórios evaporando água através da superfície pulmonar. Outro mecanismo é a vasodilatação cutânea, que permite a irradiação de calor através de um aumento da superfície de contacto do sangue com o ar ambiente. Apesar destes mecanismos, a eficiência em diminuir a temperatura corporal é

reduzida, considerando que o coelho não possui um sistema de transpiração eficaz (baixo número de glândulas sudoríparas). Perante temperaturas reduzidas o coelho recorre a uma maior produção de pelo, um maior consumo de alimento, diminuição da superfície corporal a fim de diminuir a irradiação calorífica. Deste modo se explica a ideia de que o coelho resiste melhor as temperaturas baixas do que ao calor.

Existe um intervalo de temperaturas dentro do qual o esforço que o organismo exerce para manter a sua temperatura corporal constante, é mínimo, zona de neutralidade térmica (ZNT), que, para o coelho adulto, se situa entre os 15 e 20 °C (Tangorra et al., 2000). Há no entanto algumas variações consoante o estado fisiológico e a idade do animal (Quadro 1).

Quadro 1.1. Temperaturas recomendadas

Secção	Temperatura ótima (°C)	Temperatura crítica (°C)
Maternidade	16-22	10-25
Interior dos ninhos	30-35	
Machos	14-18	6-24
Engorda	15-18	10-30

Adaptado de Ferre e Rosell, 1996 e Silva, 2002

As temperaturas elevadas ao nível dos láparos de engorda causam normalmente problemas de carácter produtivo, resultantes da diminuição da ingestão (Silva, 2002). O coelho é muito sensível a grandes diferenças entre a temperatura mínima e máxima. A amplitude térmica não deve exceder os 4 °C, caso contrário aumenta a incidência de problemas respiratórios (maternidade) e casos de enterotoxémia e síndrome digestivo na engorda.

1.1.3.2. Humidade relativa

O ar de um pavilhão cunícola nunca está absolutamente seco, contendo sempre uma certa quantidade de vapor de água proveniente do ar exterior, acrescida do vapor de água proveniente da respiração e transpiração dos animais, da evaporação dos dejetos, dos bebedouros e da água de lavagem (Almeida, 1977). Segundo Silva (2002), a humidade relativa por si exerce pouca influência sobre a produtividade dos animais, exceto quando esta é demasiado elevada (>80%) ou reduzida (>50%). No entanto este fator deve ser analisado conjuntamente com a temperatura, ventilação e a velocidade do ar ao nível dos coelhos. A presença de temperatura elevada associada a humidade relativa elevada, dificulta a perda de

calor por evaporação (processo dominante de dissipação de calor), sobretudo se não existirem correntes de ar, provocando uma sensação de asfixia; conduz ao incremento de amoníaco nas instalações e ao desconforto do coelho (stress). No entanto, também não é aconselhável uma humidade relativa excessivamente baixa (<50%) devido à maior concentração de pó nas instalações, a qual poderá estar associada um aumento da presença de agentes patogénicos presentes no ar. Estas condições poderão também, ser responsáveis pela irritação das mucosas do aparelho respiratório por desidratação.

Uma humidade relativa elevada associada a temperaturas baixas não é desejável. Formam um ambiente saturado de vapor de água, contribuindo para o arrefecimento dos animais pela sua ação nos processos de perda de calor sensível. As correntes de ar nestas condições são perigosíssimas porque ao acelerarem a perda de calor por convecção, os animais ficam expostos a afeções respiratórias (Almeida, 1977). Ocorre nas instalações (fechadas) que não dispõem de aquecimento; como recurso para que o ambiente não arrefeça, o tratador diminui a renovação de ar (Rosell et al., 2000). Na prática, quando a temperatura baixa (para menos de 15 °C) e a humidade relativa é elevada, próximo da saturação, basta aquecer o meio ambiente fazendo subir apenas 2 - 3 °C para que a humidade relativa baixe logo uns 20% (Almeida, 1977). Assim, a existência de um sistema de aquecimento associado a uma boa ventilação é recomendável a fim de baixar a humidade relativa, estando esta relacionada com a propagação da tinha, rinite contagiosa e algumas enterites. Considerando que, apenas valores extremos de humidade relativa poderão afetar o coelho, recomenda-se, segundo Silva (2002) uma humidade relativa do ar do pavilhão entre 55 e 80%.

1.2. EXPLORAÇÃO CUNÍCOLA - CUNICIDELO

A empresa Cunicidelo (Fifira 2.1) onde se desenvolveu este trabalho iniciou a sua atividade em 2006, sendo uma empresa de pequena/média dimensão com uma área total de 1 100m², dividida entre dois pavilhões.



Figura 1.1. Logotipo da empresa

A CUNICIDELO produz e vende todo o seu produto para uma empresa espanhola (COGAL - Sociedade Cooperativa Galega), empresa esta que faz o abate e a posterior comercialização do coelhos.

1.2.1. Instalações

Os animais estão instalados em dois pavilhões, destinados à engorda, à reprodução, gestação e lactação, alternadamente em cada ninhada, com cerca de 500 m² cada (Figura 1.2). As jaulas são de arame galvanizado. A disposição das jaulas obedece ao sistema Flat-Deck, ou seja num só piso, facilitando assim a queda dos dejetos em fossas de cerca de 1 m de profundidade e em toda a extensão das jaulas, tendo cada pavilhão 5 fiadas duplas de jaulas. Estas jaulas são classificadas como “multiusos”, uma vez que servem de maternidade e posteriormente de engorda, convencionalmente aplicadas ao sistema “tudo dentro, tudo fora”.

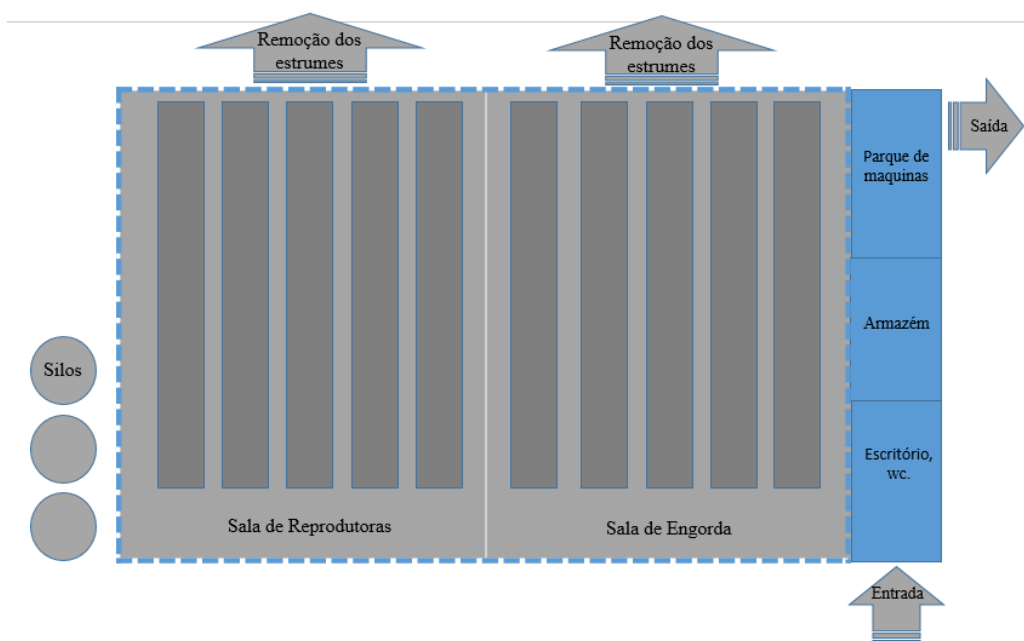


Figura 1.2 Layout da exploração

Os ninhos são interiores e amovíveis, facilitando assim a limpeza e mudança destes entre salas quando necessário. Os ninhos são colocados 3 a 5 dias antes do parto, com aparas de madeira e pelos que a coelha arranca do seu corpo, para proporcionar melhores condições de conforto e equilíbrio térmico à ninhada. Nos ninhos existe uma separação em chapa, que impede o acesso da fêmea ao ninho de modo a garantir que não haja morte de láparos por esmagamento, esta separação é aberta apenas pela manhã durante cerca de quinze minutos. No total são 604 ninhos, estando 520 permanentemente ocupados, correspondendo ao n.º de jaulas em cada pavilhão na fase de engorda.

Para além destas jaulas existe uma fila central destinada à reposição/gestação que possui cerca de 360 ninhos.

À entrada dos pavilhões existe um pedilúvio, para desinfecção do calçado sendo a limpeza das instalações efetuada a cada 12 semanas aquando da saída do lote de engorda para venda. Esta limpeza é feita de forma mecanizada, através de uma máquina que empurra os dejetos para o exterior do pavilhão, sendo recolhidos por um reboque e posteriormente vendidos ou distribuídos pelos campos. Os dejetos são devidamente analisados, com o intuito de constatar se efetivamente existe benefícios com a sua aplicação.

Esta limpeza permite o vazio sanitário obrigatório de 3 a 4 dias até ao momento do parto das reprodutoras seguintes.

O controlo ambiental é assegurado integralmente por equipamentos instalados, uma vez que os pavilhões são totalmente fechados permitindo a criação e monitorização de um microclima favorável à produção no interior das instalações. A ventilação é dinâmica, assegurada por 10 ventiladores, 5 em cada pavilhão que garantem a correta renovação e circulação de ar. A temperatura é controlada por equipamentos de aquecimento e refrigeração assegurada por painéis de refrigeração evaporativa, colocados numa das extremidades do pavilhão, sendo que a temperatura média anual se situa entre os 21-26 °C.

A iluminação também é artificial, através de lâmpadas fluorescente. Nas reprodutoras existe um programa de 10h de luz, subindo para as 16h seis dias antes da Inseminação artificial, na engorda a luz só é utilizada para trabalhar, ou seja, existem poucos momentos de luz diária. Ambos os pavilhões têm música ambiente continuamente com o intuito de reduzir a sensibilidade dos animais.

Como áreas de apoio existe um escritório, duas casas de banho, um hall de entrada, um armazém, e no exterior um parque de máquinas e três silos de armazenamento de ração.

1.2.2. Maneio Produtivo e reprodutivo

O efetivo presente na exploração é de 720 fêmeas reprodutoras, não se recorrendo à cobrição natural, sendo a beneficiação das mesmas assegurada por inseminação artificial.

Os reprodutores são híbridos “*Hyplus*”, sendo caracterizados por elevada prolificidade e por ciclos reprodutivos curtos, permitindo que cada fêmea tenha várias ninhadas por ano, com vários láparos por ninhada.

O lote de engorda é constituído por 5000 coelhos, distribuídos por 520 jaulas e vendidos de 6 em 6 semanas.

Esta exploração adota o sistema de manejo em banda única de 42 dias (Figura 1.3), ou seja, todos os animais no mesmo estado fisiológico. Este sistema permite uma melhor gestão das tarefas a realizar, sendo possível calendarizar tarefas em data fixa permitindo uma flexibilização no horário do operador. Permite também adequar melhor as condições ambientais, neste que é um sistema com total controlo ambiental assistido, e em termos sanitários também assume muita importância pois quando uma banda completa o seu ciclo produtivo, permite fazer a desinfeção total das instalações.

É efetuado o registo individual de cada reprodutora, que a acompanha em toda a sua vida produtiva. As fêmeas reprodutoras, todas recriadas na exploração são inseminadas pela 1.^a vez às 18 semanas. A gestação dura em média 30 dias e no 11º dia após o parto são novamente inseminadas. Estão simultaneamente em lactação e gestação 24 dias, altura em que se faz o desmame dos láparos, ou seja aos 35 dias de idade. Nesta altura as fêmeas a 6 dias do termo da gestação são transferidas para o outro pavilhão recentemente sujeito a vazio sanitário.

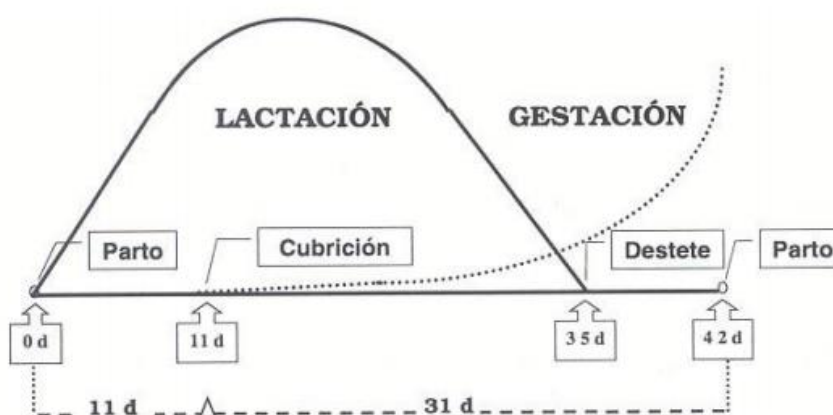


Figura 1.3 Ciclo produtivo utilizado na exploração

Os láparos desmamados formarão um novo lote de engorda por mais 35 dias, ou seja são vendidos aos 70 dias com uma média de peso de 2,360Kg. No pavilhão para onde foram transferidas as reprodutoras, inicia-se um novo ciclo.

A taxa de fertilidade registada na exploração é de 83-85%, relativamente aos partos reais, uma vez que não se faz confirmação de gestação por palpação. As fêmeas têm em média 8 a 9 ninhadas por ano com 10 a 11 láparos.

1.2.3. Maneio alimentar

Os animais são alimentados exclusivamente com alimento concentrado, diferenciado em função da idade e do estado produtivo.

A distribuição é automática, a partir dos 3 silos instalados no exterior, que armazena a ração em função da sua composição. No caso das reprodutoras, são alimentadas com um concentrado com elevado teor proteico.

No lote de engorda os animais consomem dois tipos de rações, inicialmente uma ração com elevados teores proteico e energético que incorpora antibióticos como medida profilática, passando para outra ração de acabamento e livre de antibióticos 15 dias antes do abate (Figura 1.4).

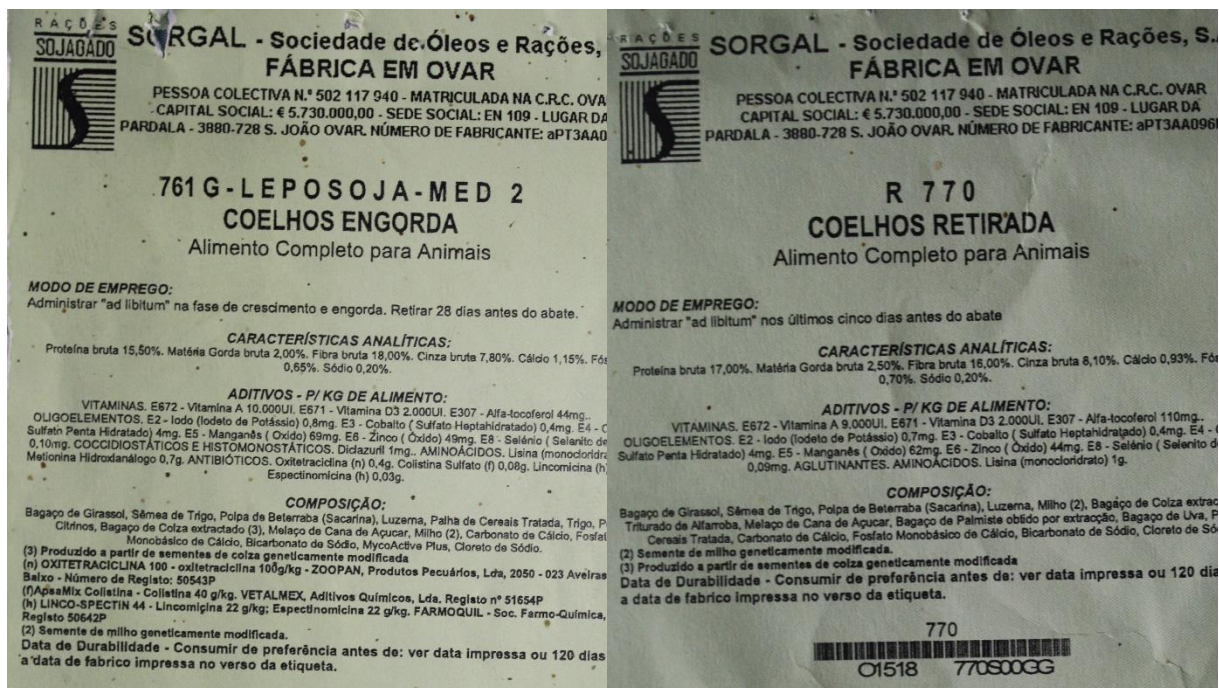


Figura 1.4. Alimento completo utilizado

Todos os animais dispõem de ração e água *ad libitum* com exceção dos láparos que são amamentados pela coelha uma vez por dia, durante 35 dias.

2. COMPONENTE EXPERIMENTAL

A componente experimental consistiu na realização de 3 ensaios visando avaliar diferentes densidades nos parâmetros produtivos, destacando-se o ganho médio diário, conversão alimentar, mortalidade e carga animal entre o desmame e a saída dos coelhos para o abate (Quadro 2.1).

Quadro 2.1. Ensaio realizado

Ensaio	Densidade Coelhos/jaula	Jaulas total (Nº)	Calendarização
1	8, 9 e 10	18	14/10/14 - 17/11/14
2	7 e 9	28	06/01/15 - 09/02/15
3	6 e 9	40	23/06/15 - 27/07/15

Os referidos ensaios foram objeto de publicação nas atas de três congressos.

ARTIGO 1

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD ANIMAL EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE CONEJOS EN UNA EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL

Araújo, J.P.^{1,2}, Marques, R.², Tavares, T.³, Cantalapiedra J.⁴ y Cerqueira, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC, pedropi@esa.ipvc.pt

²Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima

³Sorgal - Sociedade de Óleos e Rações S.A., Ovar

⁴Servicio de Ganaderia de Lugo. Xunta de Galicia, España.

REFERÊNCIA

Araújo, J.P., Marques, R., Tavares, T., Cantalapiedra, J. e Cerqueira, J.L., 2015. Influencia de la densidad animal en la respuesta productiva de conejos en una explotación industrial. XVI Jornadas sobre Producción Animal, 19 e 20 de maio de 2015, em Zaragoza - Espanha. Livro de atas: Tomo I, 78-80. ISBN Tomo I: 978-84-606-7969-1.



INFLUENCIA DE LA DENSIDAD ANIMAL EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE CONEJOS EN UNA EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL

Araújo, J.P.^{1,2}, Marques, R.², Tavares, T.³, Cantalapiedra J.⁴ y Cerqueira, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC, pedropi@esa.ipvc.pt

²Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima

³Sorgal - Sociedade de Óleos e Rações S.A., Ovar

⁴Servicio de Ganadería de Lugo. Xunta de Galicia, España.

INTRODUÇÃO

La producción semi-intensiva de conejos se realiza en jaulas y con naves cerradas, que no requiere mucho espacio por animal. Aunque el número de conejos por jaula es un factor importante para el bienestar, no hay consenso científico sobre los valores de densidad que pueden afectar el bienestar de los conejos (Verspecht *et al.*, 2011).

De acuerdo con la EFSA (2005), hay unas dimensiones mínimas de superficie total que deben ser respetadas y estar comprendidas entre 75-80 cm de largo y 35-40 cm de ancho, con una superficie mínima individual de 625 cm² y el peso máximo sacrificio 40 kg/m². Según varios estudios, la densidad óptima corresponde a 16 a 18 conejos/m² (40-45 kg/m² al final del periodo de cebo), en función del peso final (Szendro y Zotte, 2011). En la práctica, sin embargo, estos valores no son los más frecuentemente aplicados, y estos por lo general se encuentran por encima y reportado por diferentes autores y las recomendaciones de la EFSA.

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia de tres densidades (8, 9 y 10 conejos/jaula), y que pueden considerarse como frecuentes en las granjas industriales en el peso vivo (PV), en el índice conversión (IC) y en la mortalidad de los conejos durante dos periodos de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

En una granja industrial, con ambiente controlado, se han utilizado 162 conejos en crecimiento, distribuidos en 18 jaulas de 95x40 cm (Figura 1) , con una superficie útil de 3.400 cm², que corresponde a los siguientes indicadores (Tabla 1).

Tabla 1. Indicadores de densidad en función del número de conejos/jaula.

Conejos/ jaula (n°)	Jaulas (n°)	Conejos (n°)	Superficie individual (conejo/cm ²)	Densidad (conejos/m ²)
8	6	48	425,0	23,5
9	6	54	377,8	26,5
10	6	60	340,0	29,4



Figura 1. Coelhos sujeitas a três densidades

Los conejos se pesaron al destete (37 días (d)) de edad, 54d y 71d. Se administró *ad libitum*, a todos los grupos, un pienso de engorde entre los 37-54 días y un pienso de acabado entre los 54-71 días. Se utilizó una báscula electrónica Mod. "Kern HCB 20K10" con precisión hasta 10 g, y una capacidad máxima de 20 kg. Se registró la mortalidad, y la edad en que se produjo.

Los datos han sido analizados por ANOVA, para evaluar el efecto de la densidad en el peso vivo (PV) en las tres edades, en la ganancia media diaria (GMD), en el índice de conversión (IC) y en la mortalidad. Se ha utilizado el test *t* de Tuckey para comparar los valores medios, a través del paquete estadístico IBM-SPSS (ver. 22).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo diferencias significativas en el PV a los 37, 54 y 71 días de edad y en la GMD en el P1 y P2 considerando el efecto de la densidad (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. *Peso vivo de conejos en engorde sujetos a tres densidades.*

Edad (días)	Conejos/jaula	Media±D.T	Mínimo	Máximo	CV (%)
37	8	1,07±0,09	0,96	1,22	8,33
	9	1,09±0,07	1,01	1,19	6,52
	10	1,08±0,07	0,99	1,19	6,45
	Sig,	NS			
54	8	1,83±0,12	1,64	1,99	6,80
	9	1,85±0,08	1,77	1,94	4,21
	10	1,81±0,08	1,75	1,93	4,19
	Sig,	NS			
71	8	2,46±0,16	2,24	2,58	6,71
	9	2,44±0,09	2,30	2,55	3,60
	10	2,41±0,09	2,32	2,52	3,56
	Sig,	NS			

Sig.: Nivel de significación *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS no significativo

Tabla 3. *Ganancia media diaria de conejos en engorde sujetos a tres densidades.*

Período (días)	Conejos/jaula	Media±D.T	Mínimo	Máximo	CV (%)
37-54	8	44,47±2,66	39,71	47,35	5,97
	9	44,30±2,28	40,78	47,45	5,14
	10	42,98±2,13	38,71	44,35	4,96
	Sig,	NS			
54-71	8	37,01±4,67	29,34	42,46	12,63
	9	34,92±2,87	31,44	38,94	8,23
	10	35,43±2,00	33,18	39,06	5,66
	Sig,	NS	29,34	42,46	9,21
37-71	8	40,74±3,06	36,36	43,84	7,51
	9	39,61±2,06	36,24	41,46	5,20
	10	39,21±1,59	36,85	41,56	4,05
	Sig,	NS			

Sig.: Nivel de significación *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS no significativo

La GMD global (promedio de las tres densidades) disminuyó de 43,9±2,32 kg en P1 para 35,8±3,30 kg en P2. En la misma finca, en un estudio con una densidad de 10 conejos/jaula, Araújo et al. (2013) encontraron diferencias ($P < 0,001$) en el crecimiento, entre 37-52 y 52-67 d con 45,6±3,09 g/día, y 31,6±4,73 g/día, respectivamente. Para las cargas en las tres edades se han verificado diferencias significativas, con valores más elevados en las jaulas con 9 y 10 conejos, destacando-se a los 71 días 59,12±4,30 kg/m² (Tabla 4).

Tabla 4. Carga animal de conejos en engorde sujetos a tres densidades.

Edad (días)	Conejos/jaula	Media±D.T	Mínimo	Máximo	CV (%)
37	8	22,57 ^a ±1,88	20,26	25,58	8,33
	9	25,93 ^b ±1,69	24,03	28,16	6,52
	10	28,36 ^b ±1,83	26,08	31,21	6,45
	Sig,	***			
54	8	38,49 ^a ±2,62	34,47	41,95	6,80
	9	43,76 ^b ±1,84	41,82	46,05	4,21
	10	47,59 ^c ±2,00	45,92	50,89	4,19
	Sig,	***			
71	8	48,51 ^a ±4,95	41,55	54,34	10,20
	9	55,64 ^b ±3,14	51,11	59,84	5,64
	10	59,12 ^b ±4,30	52,95	64,61	7,27
	Sig,	**			

Sig.: Nivel de significación *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS no significativo

La mortalidad global fue del 5,6%, con tasas del 6,7, 3,7 y 6,3%, respectivamente, para los 10, 9 y 8 conejos por jaula, sin diferencias entre las densidades. La mortalidad del total de los 9 conejos se produjo entre los 65 y 70 días de edad. Para el P1 y P2 no hubo efecto de la densidad animal en el índice de conversión, pero los valores han incrementado entre el P1 y P2 (Tabla 5).

Tabla 5. Índice de conversión de conejos en engorde sujetos a tres densidades.

Período (días)	Conejos/jaula	Media±D.T	Mínimo	Máximo	CV (%)
37-54	8	2,9±0,06	2,83	2,95	1,98
	9	2,9±0,06	2,84	2,95	2,15
	10	3,0±0,04	2,94	3,01	1,19
	Sig,	NS			
54-71	8	5,4±1,37	4,10	6,82	25,56
	9	5,1±1,44	4,16	6,75	28,34
	10	5,7±1,45	4,84	7,36	25,55
	Sig,	NS			
37-71	8	3,8±0,35	3,42	4,12	9,27
	9	3,7±0,33	3,49	4,08	8,78
	10	3,9±0,31	3,73	4,28	7,82
	Sig,	NS			

Sig.: Nivel de significación *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS no significativo

Las densidades utilizadas exceden los recomendados por varios autores. Para Maertens y De Groote (1984), los animales están en una situación crítica por encima de 15 conejos/m² y/o de 40 kg/m², mientras que Aubret y Duperray (1992) consideran una densidad superior a 20 conejos/m², correspondiente a un peso de sacrificio superior a los 46-47 kg/m², como

críticos. Morisse y Maurice (1997) han investigado los efectos del aumento de la densidad en el comportamiento de conejos con 10 semanas de edad, y constarán tiempo de reposo superior y de ingestión de alimento inferior en densidades superiores a 20 conejos/m² y peso final superior a 40 kg/m². Según Trocino y Xiccato (2006), la inferior superficie disponible para el conejo moverse, puede dificultar el acceso a los comederos. Este hallazgo puede explicar la disminución de la GMD y el aumento del IC entre P1 y P2. La mortalidad observada en P2, también contribuyó a aumentar la IC en este período. A la vista de estos resultados, se podría concluir que para los pesos vivos, ganancia media diaria e índice de conversión no hubo efecto de la densidad animal. Sin embargo, la carga animal se ha incrementado con el aumento del número de animales/jaula.

Sería importante evaluar la respuesta productiva con densidades inferiores respetando las recomendaciones de la EFSA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Araújo et al., 2013. Resumen común. V Jornadas ASPOC, 49-50. • Aubret & Duperray, 1992. J. Appl. Rabbit Res. 15, 656-660.
- EFSA J., 2005. Consultado en Jan 28, 2015, http://www.efsa.europa.eu/en/science/ahaw/ahaw_opinions/1174.html.
- Maertens & De Groote, 1984. J. Appl. Rabbit Res, 7: 151-155.
- Morisse & Maurice, 1997. Appl. Anim. Behav. Sci., 54, 351-357.
- Szendro & Zotte, 2011. A review. Livest. Sci., 137, 296-303.
- Trocino & Xiccato, 2006. World Rabbit Sci. 14, 77-93.
- Verspecht et al., 2011. World Rabbit Sci. 19, 123-132.

STOCKING DENSITY INFLUENCE ON PRODUCTION PERFORMANCE IN FATTENING RABBITS IN A COMMERCIAL FARM

ABSTRACT: In a commercial farm 162 rabbits were distributed over 18 cages (3400 cm²/cage), with three densities: 10, 9 and 8 rabbits/cage. The animals were weighed at weaning (37 days), 54d and 71d. The diet was administered ad libitum, quantifying the consumption for two periods (P): P1: 37-54 d and P2: 54 -71 d of age. Data were analysed by ANOVA, to evaluate the effect of stock density on body weight (BW), average daily gain (ADG) and

conversion index (CI), on P1 and P2 period. t Tuckey test was used to compare means, by IBM-SPSS (ver. 22).

No significant differences in LW at 37, 54 and 71 d, and ADG on P1 and P2 periods between three densities were found. The overall ADG decreased from 43.9 ± 2.32 kg to 35.8 ± 3.30 kg, between P1 and P2. The charges were significant different in the three ages, with loads higher in cages with 9 and 10 rabbits. The stock density has not influenced the mortality with rates of 6.7%, 3.7% and 6.3% respectively for 10, 9 and 8 rabbits/cage. In CI there wasn't effect of stock density. Is important to evaluate the productive performance at lower densities, respecting the recommendations of the EFSA.

Keywords: rabbit, stocking density, weight, conversion.

ARTIGO 2

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DENSIDADES DE ALOJAMENTO NA PERFORMANCE PRODUTIVA DE COELHOS EM ENGORDA

Araújo, J.P.^{1,2}, Marques, R.², Pereira, C.², Tavares, T.³, Cantalapiedra J.⁴; Cerqueira, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC

²Escola Superior Agrária do IP Viana do Castelo, Refoios do Lima, 4990-706, Ponte de Lima

³Sorgal - Sociedade de Óleos e Rações S.A., Ovar

⁴Servicio de Ganaderia de Lugo. Xunta de Galicia, España

Autor de contacto: pedropi@esa.ipvc.pt

Referência

Araújo, J.P., Marques, R., Pereira, C., Tavares, T., Cantalapiedra J., Cerqueira, J.L., 2015. Influência de diferentes densidades de alojamento na performance produtiva de coelhos em engorda. XIX Congresso de Zootecnia - “Diversidade na Produção”, 16 a 18 de abril de 2015, Ponte de Lima. Livro de atas: 284-287, ISBN: 978-989-96219-6-1.



INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DENSIDADES DE ALOJAMENTO NA PERFORMANCE PRODUTIVA DE COELHOS EM ENGORDA

Araújo, J.P.^{1,2}, Marques, R.², Pereira, C.², Tavares, T.³, Cantalapiedra J.⁴; Cerqueira, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC

²Escola Superior Agrária do IP Viana do Castelo, Refoios do Lima, 4990-706, Ponte de Lima

³Sorgal - Sociedade de Óleos e Rações S.A., Ovar

⁴Servicio de Ganaderia de Lugo. Xunta de Galicia, España

Autor de contacto: pedropi@esa.ipvc.pt

INTRODUÇÃO

Na cunicultura é essencial a avaliação de indicadores relativos ao crescimento, à conversão dos alimentos e à mortalidade registada numa exploração. O aumento do número de animais por jaula, se por um lado, possibilita a rentabilização máxima destes equipamentos, por outro pode prejudicar a performance animal (Maertens e De Groote, 1984; Aubret e Duperray, 1992). Por outro lado, o número de coelhos por jaula pode constituir um fator importante para o bem-estar animal. Não existe, no entanto, unanimidade relativamente aos valores de densidade animal que podem afetar o seu bem-estar (Verspecht *et al.*, 2011; Trocino *et al.*, 2014). Segundo a *European Food and Safety Authority* (EFSA, 2005), os efeitos da densidade animal durante o período de engorda são avaliados geralmente em grupos de tamanho variável (6 a 10 animais) com densidades que variam entre 12 e 28 coelhos por m² (EFSA, 2005), ou entre 14 e 23 coelhos/m² (720 e 425 cm²/coelho) (Trocino e Xiccato, 2006). De acordo com vários estudos, a densidade ótima corresponde a 16-18 coelhos/m², ou seja, a 40-45 kg/m², considerando o peso ao abate (Szendro e Zotte, 2011). A EFSA (2005) recomenda uma superfície mínima de 625 cm²/coelho e uma densidade não superior aos 40 kg/m² no final da engorda, com o objetivo de evitar distúrbios no comportamento dos coelhos, que variam com a idade. Animais, no final do período da engorda, encontram-se sujeitos a elevadas densidades, empregando menos tempo para se alimentarem (Morisse e Maurice, 1997). Nas explorações comerciais os valores de densidade encontram-se normalmente acima dos referidos pelos diferentes autores e recomendações da EFSA.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da utilização de duas densidades numa exploração, através de indicadores produtivos durante a engorda.

MATERIAL E MÉTODOS

Numa exploração comercial, localizada em Morreira-Braga, com ambiente controlado, foram utilizados 224 coelhos em engorda, distribuídos por 28 jaulas de 95x40 cm (Figura 1), com uma superfície útil de 3600 cm².

Foram utilizadas duas densidades, constituindo-se dois lotes (7 – J7 e; 9 – J9 coelhos/jaula), correspondendo aos seguintes indicadores:

Coelhos/ jaula (nº)	Jaulas (nº)	Coelhos (nº)	Superfície individua (Coelho/cm ²)	Densidade (Coelhos/m ²)
7	14	98	514,3	19,4
9	14	126	400,0	25,0



Figura 1. Coelhos sujeitas a duas densidades

Os coelhos foram pesados, em cada uma das jaulas, aos 37 dias de idade (d), 64 d e 71 d. Foi administrado *ad libitum*, a todos os grupos, um alimento de engorda entre os 37-54 d e um de acabamento entre os 54 e os 71 d, tendo-se quantificado o alimento consumido em dois períodos (P): P1 (37-64 d) e P2 (64-71 d). Recorreu-se a uma balança eletrónica modelo “Kern HCB 20K10”, com precisão até 10 g e capacidade máxima de 20 kg. Registou-se a mortalidade nos coelhos e a idade em que ocorreu.

Os dados foram analisados por ANOVA, através do programa IBM-SPSS (ver. 22.0), visando avaliar o efeito da densidade no peso vivo (PV), ganho médio diário (GMD), densidade animal (kg/m²) e índice de conversão (IC) no P1, P2 e período total de engorda (P1 + P2). A

temperatura (T) foi monitorizada através de duas sondas Tinytag ultra 2 - TGU-4500, com registos horários, instaladas ao nível das jaulas, em duas zonas opostas, mas localizadas à distância de 6 metros dos extratores do pavilhão, no período de tempo entre 6 janeiro e 9 de fevereiro de 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) no PV aos 64 e 71 d, com PVs médios superiores no lote com 7 coelhos (J7) (Quadro 1).

Quadro 1. Evolução do peso vivo (kg) de coelhos em engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Idade (dias)	Coelhos/jaula	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
37	7	1,09±0,12	0,88	1,27	10,7
	9	1,10±0,11	0,94	1,24	9,7
	Sig.	NS			
64	7	2,32±0,13	2,13	2,58	5,7
	9	2,22±0,12	1,91	2,43	5,4
	Sig.	*			
71	7	2,56±0,12	2,43	2,79	4,8
	9	2,47±0,10	2,30	2,68	4,2
	Sig.	*			

Sig.: Nível de significância: * $P < 0,05$; NS não significativo

No GMD verificaram-se igualmente diferenças significativas no P1 e no conjunto dos 2 períodos (P1+P2), com valores superiores no J7, de 3,8 g/dia e 2,8 g/dia respetivamente. Os GMDs diminuíram de 45,4 g/dia e 41,6 g/dia registados no P1 para 35,2 g/dia e 36,1 g/dia no P2, respetivamente no J7 e J9 (Quadro 2).

Quadro 2. Ganho médio diário (g/dia) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Período	Coelhos/jaula	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
P1	7	45,4±3,58	38,7	52,3	7,9
	9	41,6±3,55	33,1	46,2	8,5
	Sig.	**			
P2	7	35,2± 6,75	23,3	44,9	19,1
	9	36,1±10,13	25,9	59,5	28,0
	Sig.	NS			
P1 + P2	7	43,3±2,94	38,2	47,3	6,8
	9	40,5±2,62	36,6	44,3	6,5
	Sig.	*			

Sig.: Nível de significância: ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS não significativo

Esta diminuição no crescimento no período final de engorda, pode advir do impacto negativo de altas densidades sobre o comportamento do coelho devido à falta de conforto (Villalobos *et al.*, 2008). Relativamente às densidades (kg/m²) para as três idades verificaram-se naturalmente diferenças (P<0,001), com valores mais elevados no J9, destacando aos 71 dias, 58,8±5,47 kg/m² (Quadro 3).

Quadro 3. Densidade (kg/m²) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Idade (dias)	Coelhos/jaula	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
37	7	21,2±2,26	17,2	24,6	10,7
	9	27,4±2,64	23,6	31,1	9,7
	Sig.	***			
64	7	44,6±3,03	39,0	50,1	6,8
	9	55,5±2,99	48,5	60,9	5,4
	Sig.	***			
71	7	48,8±2,79	42,7	54,0	5,7
	9	58,8±5,47	44,7	67,0	9,3
	Sig.	***			

Sig.: Nível de significância: *** P<0,001



Densidade J7



Densidade J9

Figura 2. Distribuição dos coelhos por jaula aos 71 dias de idade

A mortalidade foi de 2,0% e 4,8% respetivamente para o J7 e J9, sem diferenças ($P>0,05$) (Quadro 4).

Quadro 4. Mortalidade (%) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Coelhos/jaula	Nº Jaulas	Média±D.P
7	14	2,0±5,19
9	14	4,8±8,40
Sig.		NS

Sig.: Nível de significância: NS não significativo

De referir que a mortalidade no J9 ocorreu unicamente no P2, o que poderá justificar-se pelo registo de temperaturas médias inferiores neste período (Quadro 5), que poderão ter conduzido a um aumento de ingestão de alimento e a um consequente aumento da incidência de patologia digestiva.

Quadro 5. Temperatura ambiente (°C) no interior do pavilhão.

Período	N	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
P1	648	16,9±2,28	10,6	21,9	13,5
P2	168	13,6±2,73	8,9	19,0	20,1
Sig.		***			

Sig.: Nível de significância: *** $P<0,001$

Como a mortalidade influencia o índice de conversão, e como esta ocorreu no P2 e aparentemente com causa alheia à densidade de alojamento, desprezaram-se as jaulas com mortalidade para o cálculo do IC. Pelos valores obtidos, verificou-se a ausência do efeito da densidade no IC ($P>0,05$) (Quadro 6). Apesar de não se ter efetuado a comparação estatística entre os dois períodos, o IC aumentou, naturalmente, de 3,56 para 5,75 e 5,57 no P2, respetivamente no J7 e J9.

Quadro 6. Índice de conversão (kg/kg) de coelhos em engorda sujeitos a duas densidades.

Período	Coelhos/jaula	N	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
P1	7	10	3,56±0,11	3,45	3,74	3,1
	9	6	3,56±0,03	3,53	3,59	0,8
	Sig.		NS			
P2	7	10	5,75±0,80	4,94	6,81	13,9
	9	6	5,57±0,17	5,46	5,76	3,0
	Sig.		NS			
P1 + P2	7	10	3,92±0,11	3,77	4,07	2,7
	9	6	3,90±0,03	3,87	3,93	0,7
	Sig.		NS			

Sig.: Nível de significância: NS não significativo

As densidades utilizadas, com destaque para o lote J9, ultrapassaram os valores recomendados por vários autores. Maertens e De Groote (1984) referiram que os animais se encontram numa situação crítica acima de 15 coelhos/m² e/ou 40 kg/m², enquanto Aubret e Duperray (1992) consideraram crítica uma densidade superior a 20 coelhos/m² (correspondente a 46-47 kg/m² ao abate). O lote J7, correspondente a uma densidade de 19,4 coelhos/m² e portanto no limiar referido por estes autores, apresentou um valor de 51,6 kg/m², superior aos 46-47 kg/m². Relativamente ao lote J9 (25 coelhos/m²), a densidade ultrapassou os valores críticos referenciados para os dois indicadores (coelhos/m² e kg/m²). Morisse e Maurice (1997), na avaliação do efeito do aumento da densidade sobre o comportamento dos coelhos com 10 semanas de idade, constataram um tempo de repouso superior e de ingestão de alimento inferior em densidades superiores a 20 coelhos/m² e peso superior a 40 kg/m².

No presente estudo verificou-se uma maior ingestão de ração ($P<0,05$) no J7 durante o período de engorda (P1 + P2) e (P2), com valores na última semana de 194,7 vs 181,2 g/dia no J7 e J9, respetivamente (Figura 3). Como referem Aubret e Duperray (1992), densidades superiores a 19 coelhos/m² reduzem o consumo de alimento e o crescimento, sem efeito no índice de conversão e mortalidade. O acesso dificultado ao comedouro pode explicar as diferenças de performance produtiva entre as duas densidades, sem que tenha havido, no entanto, diferenças ao nível do IC.

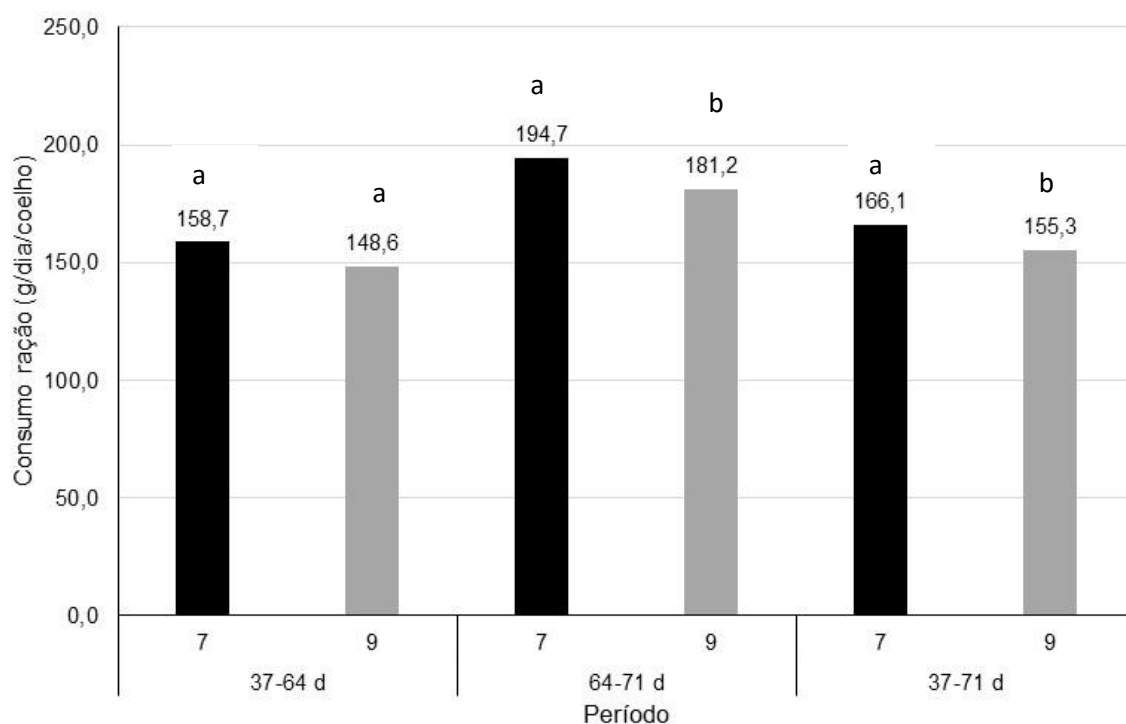


Figura 3. Consumo médio diário de alimento de coelhos sujeitos a duas densidades.

Os métodos de produção com padrões de bem-estar mais elevados, implicam geralmente uma redução na "intensificação" (McInerney, 2004) e, consequentemente um custo económico acrescido. Nesta perspetiva é relevante investigar o equilíbrio entre o rendimento da exploração e um nível aceitável de bem-estar animal, por exemplo, em termos de densidade animal (Verspecht *et al.*, 2011), justificando-se a avaliação das performances com densidades inferiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aubret JM & Duperray J, 1992. J Appl Rabbit Res 15:656-660.
EFSA Journal, 2005. http://www.efsa.europa.eu/en/science/ahaw_ahaw_opinions/1174.html.
Consultado em 2015, Jan 28
Maertens L & De Groote G, 1984. J Appl Rabbit Res 7: 151-155.
Morisse JP, Maurice R, 1997. Appl Anim Behav Sci 54: 351-357.
McInerney J, 2004.
<http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/animalwelfare.pdf>. Consultado em 2015, fev 10.
Trocino A & Xiccato G, 2006. World Rabbit Sci 14: 77-93.
Verspecht A, Maertens L, Vanhonacker F, Tuytens FAM, Van Huylbroeck G & Verbeke W, 2011. World Rabbit Sci 19: 123-132.
Szendro Z & Zotte AD, 2011. A review. Livest Sci 137:296-303.
Villalobos O, Guillén O, García J, 2008. World Rabbit Sci 16: 89-97.
Trocino A, Filiou E, Tazzoli M, Bertotto, D, Negrato, E & Xiccato, G, 2014. Livest. Sci. 67: 305–314.

STOCKING DENSITY INFLUENCE IN RABBIT PRODUCTION PERFORMANCE

ABSTRACT: In a commercial farm 224 rabbits were used over 28 cages with a floor area of 3600 cm², subject to two densities: 7 and 9 rabbits/cage. They were weighed at weaning (37 days old), 64d and 71d. The diet was administered *ad libitum* for all study group, first with a fattening feeding and after with finishing diet, quantifying the respective consumption for two periods: (P): P1: 37-64 days and P2: 64-71 days of age. Mortality was recorded, and the age at which it occurred. Data were analyzed by ANOVA IBM-SPSS (ver. 22), to evaluate the stock density effect on body weight (LW), average daily gain (ADG), stocking density (kg/m²) and conversion index (CI), on P1 and P2 period. There were differences (P<0,05) in LW at 64 and 71 d of age, and ADG in P1 and P1+P2 periods, and differences (P<0,001) in two ages, with loads higher in cages with 9 rabbits, highlighting the 71 days, 58,8±5,47 kg/m². The stocking density has not influenced the mortality with rates of 2,0% and 4,8% respectively for 7 and 9 rabbits per cage. In feeding conversion there wasn't the effect of stocking density. Is important to evaluate the productive performance at lower densities, respecting EFSA recommendations.

Keywords: Fattening rabbit performance, stocking density, daily weight gain, feed conversion.

ARTIGO 3

Desempenho produtivo de coelhos em engorda sob o efeito de duas densidades em jaulas

ARAÚJO, J.P.^{1,2}; MARQUES, R.²; PIRES, P.³; CANTALAPIEDRA J.⁴; DURÃO, J.²; CERQUEIRA, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC

²Escola Superior Agrária do IP Viana do Castelo, Refoios do Lima, 4990-706, Ponte de Lima.

Email: pedropi@esa.ipvc.pt

³Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

⁴Servicio de Ganaderia de Lugo. Xunta de Galicia, España

Referência

Aceite para publicação nas atas do I Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias



Desempenho produtivo de coelhos em engorda sob o efeito de duas densidades em jaulas

ARAÚJO, J.P.^{1,2}; MARQUES, R.²; PIRES, P.³; CANTALAPIEDRA J.⁴; DURÃO, J.²; CERQUEIRA, J.L.²

¹Centro de Investigação da Montanha (CIMO), ESA-IPVC

²Escola Superior Agrária do IP Viana do Castelo, Refoios do Lima, 4990-706, Ponte de Lima.
Email: pedropi@esa.ipvc.pt

³Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

⁴Servicio de Ganaderia de Lugo. Xunta de Galicia, España

RESUMO

A produção de coelhos para carne, recorrendo essencialmente a sistemas de jaula em flat deck, deve considerar um espaço mínimo por animal. A densidade animal deve ser avaliada considerando o efeito no seu bem-estar e nas suas capacidades produtivas. Este trabalho teve por objetivo estudar o crescimento de coelhos em engorda submetidos a duas densidades. No ensaio, foram utilizados 300 coelhos em engorda, distribuídos por 40 jaulas com uma superfície útil/jaula de 3600 cm², submetidos a duas densidades, constituindo-se dois lotes (6-J6 e 9-J9 coelhos/jaula). Registou-se o peso dos coelhos aos 37 dias de idade (d), 64 d e 71 d, o consumo de alimento, a temperatura (T) e a humidade relativa (HR). Os dados foram analisados por ANOVA, visando avaliar o efeito da densidade no peso vivo (PV), ganho médio diário (GMD), densidade animal (kg/m²) e índice de conversão (IC) e avaliado o efeito do período de engorda nos referidos parâmetros ambientais. Aos 64 d e 71 d de idade os coelhos J6 apresentaram pesos médios significativamente superiores ao J9. As cargas para as três idades, foram respetivamente para J6 e J9, de 16,6 e 24,5 kg/m² (37 d), 38,7 e 53,7 kg/m² (64 d) e, 43,0 e 56,5 kg/m² (71 d) com diferenças significativas (P<0,001). O GMD dos 37-64 d, 64-71 d e 37-71 d foi influenciado pela densidade, com crescimentos superiores no J6. Não se verificaram diferenças (P>0,05) no índice de conversão entre J6 e J9. A mortalidade foi superior no J9 (P<0,01). As diferenças obtidas, poderão ser justificadas, pela elevada densidade, carga animal e competição pelo acesso ao alimento que se incrementa com a idade. Os valores de T, HR e ITH foram de 21,0°C, 86,7% e 20,7. Para o ITH, 100,0% das observações foram inferiores a 27,8, indicando a ausência de stresse térmico.

Palavras-chave: alojamento, performance produtiva de coelhos, densidade animal.

ABSTRACT

The production of rabbit's meat using the flat deck cage systems, should consider a minimum space per animal. The stocking density should be assessed considering the effect on

the animal welfare and productive capacities. The objective of this work was to study the growth of rabbits through fattening submitted to different densities. In a commercial farm 300 rabbits were distributed in 40 cages with a floor area of 3600 cm²/cage, subjected to the following densities: 6 (J6) and 9 (J9) rabbits/cage. The animals were weighed at weaning, 37 days old (d), and at 64d and 71d. Also, the food consumption, the temperature (T) and relative humidity (RH) were registered. Data were analyzed by ANOVA, to evaluate the effect of density on body weight (BW), average daily gain (ADG), stocking density (kg / m²) and conversion index (CI) and to assess the effect of the fattening period in the environmental parameters. There were differences (P<0,05) in live weight at 64 and 71 d of age, with the group J6 presenting higher values relative to J9. The stocking density for the three ages were respectively for J6 and J9, 16.6 and 24.5 kg/m² (37 d), 38.7 and 53.7 kg/m² (64 d), 43.0 and 56.5 kg/m² (71 d) with differences (P<0.001). The 37-64 d, 64-71 and 37-71 d ADG were influenced by the density, with higher growth for J6. Concerning feeding conversion it was not observed the effect of stocking density. Mortality was higher in J9 (P<0.01). These differences may be justified by the high density stocking and competition for access to food which increases with age. The values of T, HR and temperature-humidity index-ITH were 21.0 °C, 86.7 % and 20.7. For ITH, 100.0 % of the observations were less than 27.8, indicating the absence of thermal stress. Key words: housing, fattening rabbit performance, stocking density.

INTRODUÇÃO

O bem-estar dos coelhos depende essencialmente das condições de alojamento conferidas pelos cunicultores (Rashed e El-Edel, 2015). A densidade de coelho por jaula é um fator que influencia o trabalho, o custo de investimento, o desempenho produtivo e consequentemente a rentabilidade (Villalobos *et al.*, 2008). Nas explorações comerciais na Europa, a densidade varia, de 14 a 23 coelhos / m² (ou de 720 a 425 cm²/coelho) (Trocino e Xiccato, 2006), encontrando-se geralmente acima das recomendações da EFSA (2005). A densidade ótima corresponde a 16-18 coelhos/m², ou seja 40-45 kg/m², considerando o peso ao abate (Szendro e Zotte, 2011). Densidades superiores a 19 coelhos/m² reduzem o consumo de ração e as taxas de crescimento, com ausência de efeito na eficiência alimentar ou na mortalidade (Maertens e De Groote, 1984; Aubret e Duperray, 1992). A EFSA (2005) recomenda uma superfície mínima de 625 cm² mínimo/coelho e não mais do que 40 kg/m² no final de engorda, a fim de evitar perturbações no comportamento dos animais. Os coelhos após o desmame tendem a amontoar-se, enquanto os animais mais velhos preferem densidades mais

baixas, e quando sujeitos a elevadas densidades despendem menos tempo a alimentar-se (Morisse e Maurice, 1997; Matics *et al.*, 2004).

Em cunicultura o controlo ambiental deve proporcionar conforto térmico aos coelhos. A qualidade do ambiente é um aspeto essencial para o sucesso da exploração, visto influenciar a produtividade dos animais, pela sua ação no consumo voluntário de alimento, na reprodução e na mortalidade. A temperatura (T) ideal para coelhos em engorda, situa-se entre 15 e 20°C e a humidade relativa (HR) entre 60 e 70%, referindo-se valores superiores a 30°C e inferiores a 10°C como críticos. Quanto ao índice temperatura-humidade (ITH) valores inferiores a 27,8 indicam ausência de stress térmico.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da utilização de duas densidades numa exploração, através de indicadores produtivos durante a engorda e avaliar alguns parâmetros ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado numa cunicultura, com instalações fechadas, localizada no concelho de Braga. O pavilhão tinha uma área de 507,5 m², dispondo de ambiente controlado por intermédio de painel de humedificação e extratores de ar em topos opostos do pavilhão, com um comprimento total de 29 metros. No pavilhão haviam aproximadamente 5000 coelhos em engorda. No ensaio, foram utilizados 300 coelhos em engorda, distribuídos por 40 jaulas de 95x40 cm, com uma superfície útil de 3600 cm².

Foram utilizadas duas densidades, constituindo-se dois lotes (6 – J6 e; 9 – J9 coelhos/jaula), correspondendo aos seguintes indicadores:

Coelhos/ jaula (nº)	Jaulas (nº)	Coelhos (nº)	Superfície individual (Coelho/cm ²)	Densidade (Coelhos/m ²)
6	20	120	600,0	16,7
9	20	180	400,0	25,0

Em cada jaula, os coelhos foram pesados, aos 37 dias de idade (d), 64 d e 71 d. Foi administrado *ad libitum*, na totalidade das jaulas, alimento de engorda entre os 37-54 d e de acabamento entre os 54 e os 71 d, tendo-se quantificado o alimento consumido em dois períodos (P): P1 (37-64 d) e P2 (64-71 d). Cada comedouro disponibilizava alimento a duas jaulas.

Recorreu-se a uma balança eletrónica modelo “Kern HCB 20K10”, com capacidade máxima de 20 kg e uma precisão até 10 g. Registou-se a mortalidade nos coelhos.

A temperatura (T) e a humidade relativa (HR) foram monitorizadas através de uma sonda Tinytag ultra 2-TGU-4500, instalada ao nível das jaulas, no centro do pavilhão a 4,5 metros do painel de humidificação, obtendo-se registos horários, no período entre 23 de junho e 27 de julho de 2015. Efetuou-se o cálculo do Índice de Temperatura-Humidade (ITH): $ITH = T\text{ }^{\circ}\text{C} - [(0,31 - 0,0031HR) (T\text{ }^{\circ}\text{C} - 14,4)]$ (Marai *et al.*, 2001).

Os dados foram analisados por ANOVA, através do programa IBM-SPSS (ver. 22.0), visando avaliar o efeito da densidade no peso vivo médio individual (PV), ganho médio diário (GMD), densidade animal (kg/m^2) e índice de conversão (IC) no P1, P2 e período total de engorda (P1 + P2) e avaliar o efeito do período P1 e P2 nos referidos parâmetros ambientais. Foram considerados os resultados globais (*global*) e os registos de jaulas em que não ocorreu a mortalidade (*sem mortalidade*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do ensaio não se verificaram diferenças significativas no PV aos 37 d ($P < 0,05$), tendo existindo diferenças no PV aos 64 e 71 d, com PVs médios superiores no lote com 6 coelhos (J6) (Quadro 1).

Quadro 1. Evolução do peso vivo (kg) de coelhos em engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Idade (dias)		Coelhos/jaula	N jaulas	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV
37	Global	6	20	0,99±0,06	0,87	1,10	6,01
		9	20	0,98±0,09	0,79	1,13	9,57
		Sig.		NS			
	Sem mortalidade	6	20	0,99±0,06	0,87	1,10	6,01
		9	6	1,00±0,12	0,79	1,13	11,61
		Sig.		NS			
64	Global	6	20	2,32±0,10	2,11	2,46	4,41
		9	20	2,21±0,14	1,92	2,48	6,16
		Sig.		**			
	Sem mortalidade	6	20	2,32±0,10	2,11	2,46	4,41
		9	6	2,22±0,15	1,94	2,36	6,59
		Sig.		NS			
71	Global	6	20	2,58±0,11	2,38	2,76	4,25
		9	20	2,40±0,15	2,04	2,64	6,34
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	2,58±0,11	2,38	2,76	4,25
		9	6	2,45±0,16	2,14	2,59	6,64
		Sig.		*			

Sig.: Nível de significância: *** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS não significativo

No GMD verificaram-se igualmente diferenças significativas no P1, no P2 e no conjunto dos 2 períodos (P1+P2), com valores superiores no J6, de 3,8 g/dia, 9,4 e 0,5 g/dia respectivamente, considerando o global . Os GMDs diminuíram de 49,2 g/dia e 45,4 g/dia registados no P1 para 37,0 g/dia e 27,6 g/dia no P2, respetivamente no J6 e J9 (Quadro 2).

A diminuição no GMD no período final de engorda, pode advir do impacto negativo de altas densidades sobre o comportamento do coelho devido à falta de conforto (Villalobos *et al.*, 2008).

Quadro 2. Ganho médio diário (g/dia) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Quadro 27. Same mean daily (g/day) de coelhos de engorda sujeitos a duas condições por jaula.							
Período	Coelhos/jaula	N jaulas	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)	
P1	Global	6	20	49,2±3,29	41,3	54,2	6,68
		9	20	45,4±2,60	41,9	52,0	5,72
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	49,2±3,29	41,3	54,2	6,68
		9	6	45,9±1,51	42,8	47,1	3,35
		Sig.		**			
P2	Global	6	20	37,0± 8,95	15,2	57,4	24,21
		9	20	27,6±8,87	1,3	38,3	32,20
		Sig.		**			
	Sem mortalidade	6	20	37,0± 8,95	15,2	57,4	24,21
		9	6	33,2±2,94	28,7	37,9	8,86
		Sig.		NS			
P1 + P2	Global	6	20	46,7±2,86	41,1	50,0	6,12
		9	20	41,7±2,53	36,6	46,0	8,32
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	46,7±2,86	41,1	50,0	6,12
		9	6	42,6±1,69	39,9	44,4	3,97
		Sig.		**			

Sig.: Nível de significância: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS não significativo

Relativamente às densidades (kg/m²) para as três idades verificaram-se diferenças (P<0,001), com valores mais elevados no J9, destacando-se aos 71 dias, 56,5 kg/m² e 61,3 kg/m², no global e sem mortalidade respetivamente (Quadro 3).

Quadro 3. Densidade (kg/m²) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Idade (dias)		Coelhos/jaula	N Jaulas	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
37	Global	6	20	16,6±1,00	14,4	18,3	6,01
		9	20	24,5±2,35	19,7	28,2	9,57
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	16,6±1,00	14,4	18,3	6,01
		9	6	25,1±2,91	19,7	28,2	11,6
		Sig.		***			
64	Global	6	20	38,7±1,71	35,1	40,9	4,41
		9	20	53,7±6,33	32,1	61,9	11,78
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	38,7±1,71	35,1	40,9	4,41
		9	6	55,5±3,65	48,5	59,0	6,59
		Sig.		***			
71	Global	6	20	43,0±1,83	39,6	46,0	4,25
		9	20	56,5±7,59	34,1	66,0	13,44
		Sig.		***			
	Sem mortalidade	6	20	43,0±1,83	39,6	46,0	4,25
		9	6	61,3±4,07	53,6	64,8	6,64
		Sig.		***			

Sig.: Nível de significância: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; NS não significativo

Araújo *et al.* (2015) ao utilizarem num estudo 19,4 e 25,0 coelhos/m², obtiveram respetivamente densidades de 48,8 e 58,5 kg/m², aos 71 dias de idade. A densidade utilizada para lote J9, ultrapassou os valores recomendados por alguns autores. Maertens e De Groote (1984) referiram que os animais se encontram em situação crítica acima de 15 coelhos/m² e/ou 40 kg/m², enquanto Aubret e Duperray (1992) consideraram crítica uma densidade superior a 20 coelhos/m² (correspondente a 46-47 kg/m² ao abate). O lote J6 (densidade de 16,7 coelhos/m² e portanto no limiar referido por estes autores, apresentou um valor de 43,0 kg/m², aos 71 d) inferior aos 46-47 kg/m². Relativamente ao lote J9 (25 coelhos/m²), a densidade ultrapassou os valores críticos referenciados para os dois indicadores (coelhos/m² e kg/m²). Morisse e Maurice (1997), na avaliação do efeito do aumento da densidade sobre o comportamento dos coelhos com 10 semanas de idade, constataram um tempo de repouso superior e de ingestão de alimento inferior em densidades superiores a 20 coelhos/m² e peso

superior a 40 kg/m^2 , o que se poderá refletir-se na diminuição do crescimento na última semana de engorda. Como referem Aubret e Duperray (1992), uma densidade superior a 19 coelhos/m^2 reduz a ingestão de alimento e a taxa de crescimento, sem efeito no índice de conversão e mortalidade.



Figura 2. Ocupação das jaulas em função da idade e da densidade

A mortalidade foi de 0,0% e 6,1% respetivamente para o J6 e J9, com diferenças ($P<0,01$) (Quadro 4). De destacar que a mortalidade no J9 ocorreu maioritariamente no P2, o que poderá justificar-se pela densidade mais elevada.

Quadro 4. Mortalidade (%) de coelhos de engorda sujeitos a duas densidades por jaula.

Coelhos/jaula	Nº Jaulas	Média±D.P
6	20	0,0±0,00
9	20	6,1±9,17
Sig.		**

Sig.: Nível de significância: NS não significativo

Não se verificou efeito da densidade no índice de conversão no P1, P2 e P1+P2 ($P>0,05$) (Quadro 5), resultado semelhante ao obtido por Araújo *et al.* (2015), na mesma exploração quando compararam a densidade de 7 vs 9 coelhos/jaula. No presente estudo, apesar de não se ter comparado estatisticamente os dois períodos, o IC aumentou, no global de 2,97 e 3,00 kg de alimento /kg ganho de peso no P1 para 5,31 e 7,16 kg/kg no P2, respetivamente no J6 e J9. Considerando os resultados sem mortalidade, o IC no J9 aumentou de 2,87 no P1 para 4,72. De salientar as diferenças ocorridas no IC no P2 para o J9, considerando 7,16 e 4,72 kg/kg *global* e *sem mortalidade* respetivamente.

Quadro 5. Índice de conversão (kg/kg) de coelhos em engorda sujeitos a duas densidades.

Período	Coelhos/jaula	N	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV
P1	Global	6	2,97±0,19	2,78	3,29	6,39
		9	3,00±0,28	2,72	3,63	9,17
		Sig.	NS			
	Sem mortalidade	6	2,97±0,19	2,78	3,29	6,39
		9	2,87±0,08	2,79	2,95	2,82
		Sig.	NS			
P2	Global	6	5,31±1,33	4,21	8,77	25,12
		9	7,16±5,29	-3,08	15,11	73,86
		Sig.	NS			
	Sem mortalidade	6	5,31±1,33	4,21	8,77	25,12
		9	4,72±0,48	4,21	5,15	10,07
		Sig.	NS			
P1 + P2	Global	6	3,31±0,16	3,12	3,54	4,82
		9	3,60±0,45	3,14	4,61	12,41
		Sig.	NS			
	Sem mortalidade	6	3,31±0,16	3,12	3,54	4,82
		9	3,16±0,02	3,14	3,18	0,63
		Sig.	NS			

Sig.: Nível de significância: *** $P<0,001$; ** $P<0,01$; * $P<0,05$; NS não significativo

Os valores de T, HR e ITH foram de $21,0 \pm 2,6$ °C (mín. 13,5; máx. 29,0), $86,7 \pm 9,3\%$ (mín. 42,4; máx. 100,0) e $20,7 \pm 2,5$ (mín. 13,5; máx. 27,0), respetivamente. Verificou-se o efeito do período ($p < 0,001$) no T e no ITH (Quadro 6). Constatou-se para a T valores superiores no P2, ($21,4 \pm 2,3$ °C vs $20,9 \pm 2,7$ °C), relativamente ao P1. Igualmente para o ITH os valores foram igualmente superiores no P2, ($20,6 \pm 2,6$ °C vs $21,1 \pm 2,2$ °C). Para a HR não se verificaram diferenças entre os dois períodos. Para o ITH, a totalidade das observações ($n=816$) foram inferiores a 27,8, indicando a ausência de stresse térmico para os animais. Globalmente os parâmetros ambientais enquadraram-se dentro dos limites de conforto térmico em cunicultura.

Quadro 6. Indicadores ambientais no interior do pavilhão.

Parâmetros	Período	N	Média±D.P	Mínimo	Máximo	CV (%)
Temperatura (°C)	P1	648	$20,9 \pm 2,72$	13,5	29,0	13,03
	P2	168	$21,4 \pm 2,25$	16,1	25,6	10,52
	Sig.		*			
Humidade Relativa (%)	P1	648	$86,8 \pm 9,24$	42,4	100,0	10,64
	P2	168	$86,6 \pm 9,44$	58,07	100,0	10,90
	Sig.		NS			
ITH	P1	648	$20,6 \pm 2,59$	13,5	27,0	12,60
	P2	168	$21,1 \pm 2,19$	16,0	25,3	10,37
	Sig.		*			

Sig.: Nível de significância: *** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS não significativo.

CONCLUSÕES

A imagem da cunicultura, na opinião pública e o impacto económico da densidade devem ser avaliados, considerando o bem-estar dos animais e o seu desempenho produtivo. No presente estudo, onde se comparou o efeito da densidade de coelhos em engorda de $16,7 \text{ m}^2$ (J6) vs $25,0 \text{ m}^2$ (J9) salientam-se as seguintes conclusões: os pesos vivos médios superiores no J6; as densidades superiores no J9 para as três idades; a influência da densidade no GMD durante a engorda, com crescimentos superiores no J6; a ausência de diferenças no índice de conversão entre J6 e J9; a mortalidade superior no J9. Globalmente os parâmetros ambientais enquadraram-se dentro dos limites de conforto térmico, mostrando a ausência de stresse térmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, J.P., Marques, R., Pereira, C., Tavares, T., Cantalapiedra J., Cerqueira, J.L., 2015. Influência de diferentes densidades de alojamento na performance produtiva de coelhos em

- engorda. XIX Congresso de Zootecnia - Diversidade na Produção, 16-18 abril de 2015, Ponte de Lima. Livro de atas: 284-287.
- Aubret, J.M., Duperray, J., 1992. Effect of cage density on the performance and health of the growing rabbit *Journal of Applied Rabbit Research*, 15, 656-660.
- EFSA (European Food and Safety Authority), 2005. Scientific Report “The Impact of the Current Housing and Husbandry Systems on the Health and Welfare of Farmed Domestic Rabbits”. EFSA-Q-2004-023. Annex to EFSA J267 (1-31).
- Maertens, L., De Groote, G., 1984. Influence of the number of fryer rabbits per cage on their performance. *J. Appl. Rabbit res.* 7, 151-155.
- Marai, I.F.M., Ayyat, M.S., Abd El-Monem, U.M., 2001. Growth performance and reproductive traits at first parity of New Zealand White female rabbits as affected by heat stress and its alleviation under Egyptian conditions. *J. Trop. Animal Health Prod.* 33, 1–12.
- Matics Zs., Szendrő Zs., Bessei W., Radnai I., Biró-Németh E., Orova Z., Gyovai M., 2004. The free choice of rabbits among identically and differently sized cages. 8th World Rabbit Congress, Mexico 1251-1256.
- Morisse, J.P., Maurice, R., 1997. Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54, 351–357.
- Rashed R. Rashed, M.A. El-Ede, 2015. Behaviour and Performance of Growing Rabbit under Various Floor Types. *Global Veterinaria* 14 (1), 149-155.
- Szendrő, Z.s., Dalle Zotte, A., 2011. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits. A review. *Livest. Sci* 137, 296–303.
- Trocino, A., Xiccato, G., 2006. Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Sci.* 14, 77–93.
- Villalobos O., Guillén O., García J. 2008. Effect of cage density on growth and carcass performance of fattening rabbits under tropical heat stress conditions. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 1631-1635.

3. CONCLUSÕES

A imagem da cunicultura, na opinião pública e o impacto económico da densidade devem ser avaliados, considerando o bem-estar dos animais e o seu desempenho produtivo. Os efeitos da densidade durante a engorda são geralmente avaliados em grupos com tamanho variável (entre 6 e 10 animais) com densidades que variam entre 12 e 28 animais por m².

No presente estudo, onde se comparou o efeito de diferentes densidade de coelhos em engorda salientam-se as seguintes conclusões em função dos estudos.

Ensaio 1: Ausência do efeito da densidade nos pesos vivos do desmamae ao abate no índice de conversão e na mortalidade dos coelhos. As cargas foram superiores, nas três idades, para a densidade de 9 e 10 coelhos, destacando-se aos 71 dias $59.1 \pm 4.30 \text{ kg / m}^2$.

Ensaio 2: Efeito da densidade no peso aos 64 e 71 dias de idade, com pesos/coelho superiores no lote com 7 coelhos. A densidade não influenciou o índice de conversão e a mortalidade dos coelhos, tendo a carga sido superior no lote com 9 coelhos, destacando-se aos 71 dias $58,8 \pm 5.47 \text{ kg / m}^2$.

Ensaio 3: Efeito da densidade nos pesos vivos aos 64 d e 71 d de idade, apresentando o lote com 6 coelhos (J6) pesos médios significativamente superiores ao com 9 coelhos (J9). As cargas para as três idades, foram respetivamente para J6 e J9, de 16,6 e 24,5 kg/m² (37 d), 38,7 e 53,7 kg/m² (64 d) e, 43,0 e 56,5 kg/m² (71 d) com diferenças significativas ($P < 0,001$). O GMD dos 37-64 d, 64-71 d e 37-71 d foi influenciado pela densidade, com crescimentos superiores no J6. Não se verificaram diferenças no índice de conversão entre J6 e J9. A mortalidade foi superior no J9 ($P < 0,01$). Os valores de T, HR e ITH foram de 21,0°C, 86,7% e 20,7. Para o ITH, 100,0% das observações foram inferiores a 27,8, indicando a ausência de stresse térmico.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

- Alfonso, C.; Garcia-Rodriguez, A.; Ortiz, A.; Garcia-Ruiz, A.I. (2007). Efecto de la densidad, el tipo de jaula y el mantenimiento de la camada como grupo sobre los rendimientos de la camada como grupo sobre los rendimientos productivos de conejos de 35 a 63 dias de edad. II Congreso Iberico de Cunicultura. Vila Real, Portugal. 47-52.
- Almeida, A.A. (1977). Cunicultura Moderna – producao do coelho de carne. Direcção Geral dos Serviços Veterinários. Lisboa. 198.
- Ferre, J.S.; Rossell, J.M. (2000). Capitulo III: Alojamiento e Patologia in Rosell, J. (2000). Enfermedades del conejo Tomo I: Generalidades. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Espanha. 169-210.
- Muguerza, M.A.; Garcia, I.; Eguinoa, P. (2008). Efecto de la densidad de conejos sobre los resultados tecnico-economicos. Revista Navarra Agraria. Novembro-Dezembro: 33-38.
- Silva, A. (2002). Controle Ambiental em Cunicultura Industrial. II Jornadas Internacionais de Cunicultura. Vila Real, Portugal. 103-110.
- Tangorra, F.M.; Provolò, G.; Castrovilli, C. (2000). Ambient conditions and economic losses in intensive rabbit breeding. VII World Rabbit Congress. Valencia, Espanha.